



Объединяем технологии  
в высокоэффективные  
решения



**ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-  
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ  
КОНТРОЛЯ КОРРОЗИИ «КА-СКОР»**

# СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КОРРОЗИИ «КА-СКОР»

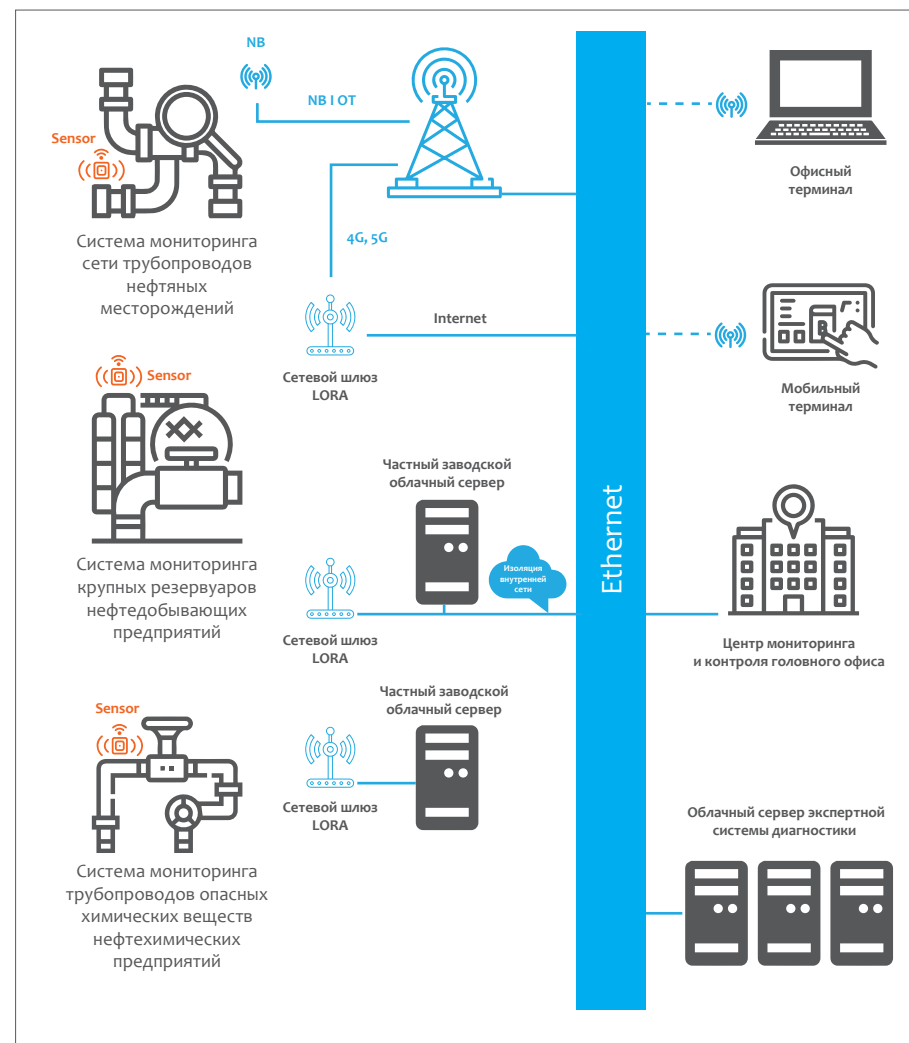


Система электромагнитно-ультразвукового контроля коррозии «КА-СКОР» предназначена для контроля состояния трубопроводов, изготовленных из стали или других сплошных однородных металлов, на предмет проходящих в них коррозионных и эрозионных процессов в режиме реального времени.

Система «КА-СКОР» отслеживает повреждения промышленного оборудования при помощи датчиков, установленных на трубопроводе, на постоянной основе.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Дистанционное управление осуществляется посредством беспроводной связи, что позволяет эффективно снизить стоимость рабочей силы.
- Более высокая чувствительность мониторинга повреждений.
- Интеграция мультисенсорных технологий позволяет осуществлять контроль безопасности на предприятии.
- Долгосрочное накопление данных мониторинга позволяет создать совершенную платформу «больших данных» для анализа и оценки рисков в области безопасности предприятия.





# ФУНКЦИИ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА

- ✓ Система соответствует современной тенденции «Интернет вещей + Большие данные + Искусственный интеллект»
- ✓ Система основана на высокоточной технологии электромагнитно-ультразвукового контроля и измерения коррозии
- ✓ Система осуществляет мониторинг состояния коррозии ключевых участков и играет важную роль для повышения безопасности эксплуатации трубопроводов



# ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК КОНТРОЛЯ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Основным компонентом технологии является электромагнитный ультразвуковой преобразователь, который состоит из трёх частей: обмотки, постоянного магнита и испытуемого образца.

Во время работы через выбранную обмотку пропускается высокочастотный нестационарный импульсный ток, который индуцирует вихревые токи в металлическом образце. Вихревые токи под действием постоянного магнита создают силу Лоренца, которая, в свою очередь, возбуждает ультразвуковую волну. Ультразвуковые волны распространяются внутри образца и отражаются или проецируются при встрече с дефектами, повреждениями или торцевыми поверхностями образца.

Анализ отраженных или переданных ультразвуковых сигналов позволяет измерить и оценить характеристики повреждения образца.



# ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

Электромагнитно-ультразвуковая технология бездефектного контроля — это новый вид технологии бездефектного контроля.



## ✓ ТЕРМОСТОЙКОСТЬ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

- Возможность использования в высокотемпературных средах, онлайн-контроль при 800 °С.
- Простая интеграция в систему автоматизации.
- Высокая воспроизводимость измерений.
- Предотвращение загрязнения обрабатываемой детали связующим веществом.

## ✓ ВОЗМОЖНОСТЬ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ. ПОДХОДИТ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ОНЛАЙН-КОНТРОЛЯ

- Хорошее соответствие зонда.
- Нарушение угла наклона зонда не влияет на направление распространения волны.
- Отсутствие помех, вызванных связующим веществом.
- Высокая скорость обнаружения.

## ✓ НИЗКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВОЙСТВАМ ПОВЕРХНОСТИ. ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ НЕ ТРЕБУЕТСЯ

- Можно проверять шероховатые, замасленные и окисленные поверхности.
- Нет необходимости в полировке поверхности от коррозии, краски и т. д.

## ✓ ВОЗБУЖДЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЗВУКОВЫХ ВОЛН. ОБНАРУЖЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДЕФЕКТОВ

- Разнообразие конфигураций преобразователей, конструкции которых могут быть изменены для возбуждения различных типов звуковых волн; используется для различных требований к измерениям.

# ДАТЧИКИ И СПОСОБЫ МОНТАЖА

Датчики являются основой мониторинга промышленного оборудования, осуществляют онлайн-мониторинг ключевых деталей с высоким уровнем риска и обычного крупномасштабного промышленного оборудования.



Датчик на трубе закрепляется хомутом.



# СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ

## ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ LORA

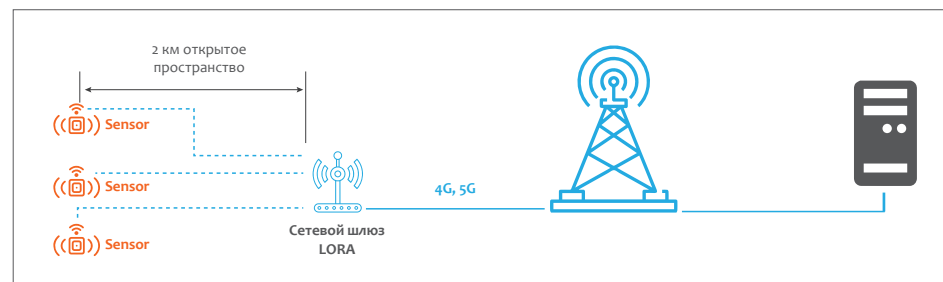
**Способ подключения к облачному серверу:** датчик устанавливается на трубе и питается от батареи. Датчик передаёт данные на сетевой шлюз, который, в свою очередь, передаёт их на облачный сервер по сетевому кабелю или 4G. Доступ к данным, собранным на сервере, можно получить с помощью мобильного телефона или компьютера.

**Способ подключения к локальному серверу:** датчик устанавливается на трубе и питается от батареи. Датчик передаёт данные на сетевой шлюз, который затем подключается к локальному серверу через сетевой кабель. Доступ к данным, собранным локальным сервером, осуществляется через компьютер, поэтому необходимо, чтобы компьютер и сервер находились в одной локальной сети.

## ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ NB-IOT

Датчик устанавливается на трубе и питается от батареи. Датчик передаёт данные на сервер через сеть NB-IOT. Доступ к данным, собранным сервером, можно получить с помощью мобильного телефона или компьютера.

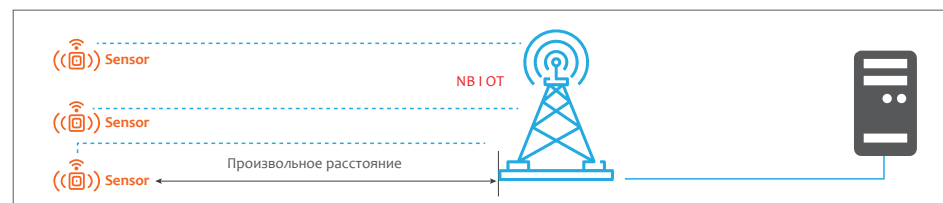
Не требует установки сетевого шлюза, отличается гибкостью развёртывания и подходит для развёртывания на сравнительно больших территориях.



Способ организации сети LORA 1 (облачный сервер)



Способ организации сети LORA 1 (локальный сервер)



Способ организации сети NB-IOT

# МЕТОД СЕРВЕРНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Серверное программное обеспечение может быть установлено в облаке или локально, а связь с датчиком осуществляется по беспроводной сети. Можно гибко задавать интервал отбора проб датчика, гибко управлять датчиками, хранить и отображать данные, рассчитывать скорость коррозии.

Система программного обеспечения оснащена функцией многопользовательской настройки с несколькими правами, что позволяет осуществлять **единое управление между головным офисом и филиалами.**



# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО- УЛЬТРАЗВУКОВОГО МОНИТОРИНГА КОРРОЗИИ



## БЕСКОНТАКТНЫЙ УЛЬТРАЗВУК, ОТСУТСТВИЕ РИСКА ПОТЕРИ КОНТАКТА ЗОНДА

Для контактного ультразвука (пьезоэлектричество, волноводные стержни) всегда необходимо связующее вещество или плотное прижимание к трубопроводу, по прошествии длительного времени существует риск потери контакта.



## ПРИ МОНТАЖЕ ТРУБОПРОВОДА НЕ ТРЕБУЕТСЯ ШЛИФОВКИ, ОГНЕВЫХ РАБОТ

Даже если на поверхности трубопровода имеется антикоррозийная краска или ржавчина, нет необходимости в шлифовке сварки и огневых работах.



## ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫБОРА ИЗ РАЗНООБРАЗИЯ ВАРИАНТОВ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Возможно применение вариантов LORA или NB-IOT, расстановка точек осуществляется просто и быстро.



## УДОБСТВО ДЕМОНТАЖА, СМЕНЫ ПОЗИЦИЙ МОНИТОРИНГА

Бесконтактная электромагнитно-ультразвуковая технология, не требующая сварки и других способов фиксации, в сочетании с беспроводной передачей данных позволяет легко менять местоположение точек мониторинга. Если скорость коррозии в определённой точке мониторинга невысока, а мониторинг не представляет большой ценности, возможен удобный перенос в другую позицию.

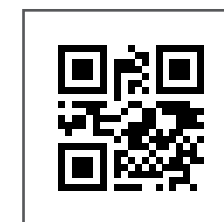
# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Материалы обрабатываемых деталей, которые можно проверять	Углеродистая сталь, нержавеющая сталь, легированная сталь, медь, алюминий и другие проводниковые материалы (примечание: показатели различных материалов сильно отличаются, фактические показатели для определения углеродистой стали используются в качестве нормы)
Способ возбуждения зонда	Электромагнитный ультразвук или волноводный стержень
Диапазон измерения	1,5–75,0 мм (примечание: можно настроить на больший диапазон по заказу; максимальное значение диапазона измерения зависит от свойств проверяемого материала, коэффициента затухания звука, свойств поверхности и других факторов)
Количество каналов	Односторонний канал
Точность	0,01 мм
Минимальное видимое разрешение	0,001 мм
Обработка поверхности	Электромагнитный ультразвук без необходимости очистки, удаления ржавчины, удаления слоя краски, бесконтактный контроль
Установка без прекращения работы	Высокая температура позволяет добиться установки датчика без прекращения работы
Минимальный диаметр (кривизна) обрабатываемой детали	DU20
Метод возбуждения электромагнитного ультразвукового датчика	Постоянный магнит
Тип звуковых волн	Электромагнитная ультразвуковая волна сдвига (поперечная волна)
Компенсация высокой температуры	С функцией автоматической компенсации скорости звука при высокой температуре
Вид связи	NB-IOT, без промежуточного реле шлюза, широкая зона покрытия (примечание: при отсутствии покрытия NB-IOT в районе можно выбрать версию LORA)
Нужен ли сетевой шлюз	Не нужен
Дальность связи	Доступны зоны покрытия базовых станций операторов NB-IOT
Диапазон рабочих температур датчика	-200... 300 °C или -200... 600 °C (волноводный стержень)
Уровень защиты корпуса	IP68 (глубина воды 1,5 м, 1,5 ч)
Уровень сертификации взрывозащиты	Ex d mb nA IIB T4 Gc или Ex ia IIC T4 Gc
Температура окружающей среды	-40...+50 °C (-60 °C с термочехлами)
Срок службы батареи	3–5 лет (зависит от частоты отбора проб, температуры окружающей среды и т. д.), сменная батарея; 5–10 лет при температуре окружающей среды выше 0 °C
Сервер	Локальный сервер или развёртывание облачного сервера
Программное обеспечение сервера	Управление точками мониторинга, сбор данных, расчёт скорости коррозии и другие функции, подключение к облачному серверу, удалённый вход с компьютера и мобильного телефона



Офис: г. Уфа, Бакалинская, 9/8  
Телефон: 8 (800) 775-74-70  
Email: [info@custom-eng.ru](mailto:info@custom-eng.ru)

**Мы предлагаем Вам  
взаимовыгодное  
сотрудничество  
и индивидуальный подход**



[custom-eng.ru](http://custom-eng.ru)